

1/1

Cite No. 2

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-285967

(43)Date of publication of application : 19.10.1999

(51)Int.Cl.

B24B 37/04
H01L 21/304

(21)Application number : 10-107172

(71)Applicant : OKAMOTO MACHINE TOOL WORKS LTD.

(22)Date of filing : 03.04.1998

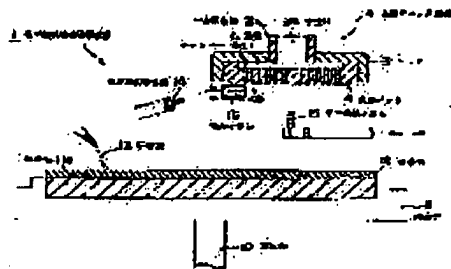
(72)Inventor : KIDA HIROAKI
TAKAOKA KAZUHIRO

(54) CHEMICAL/MECHANICAL POLISHING DEVICE FOR WAFER AND WAFER POLISHING METHOD USING SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make a wafer surface flat by providing a washing water supply mechanism capable of supplying washing water to a surface of suction pad, and a supply nozzle capable of blowing pressured gas to the surface thereof.

SOLUTION: A wafer suction surface of a suction pad 4 of a chuck mechanism A is washed with washing solution fed for about 20-60 sec. from a washing solution mechanism 14, and if required the surface is scrubbed with a washing brush 16 while spraying the solution thereto. Then, pressure gas of about 1-5kg/cm² is jetted to a center of the pad 4 from a gas supply nozzle 15 for about 20-90 sec. to dry it. Thereafter, a wafer on a tentative receiving base is sucked to the pad 4, transferred and lowered, then pushed against a polishing cloth 12 on a polishing table 11, and subjected to a primary polishing with the polishing solution supplied onto the polishing cloth 12.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

NOTICES

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The up chuck device of a wafer equipped with the adsorption pad (4) of the rigid body which can adsorb the wafer attached in the head (3) and this head which were attached in the revolving shaft (2) (A). The abrasive cloth laid on the polish table (11) with which the revolving shaft (10) was equipped (12). The polish liquid feeder style which can supply a loose grain slurry on this abrasive cloth (13). The wash water feeder style (14) which can supply wash water to the front face of said adsorption pad (4), and chemical mechanical polish equipment of the wafer possessing the gas supply nozzle (15) which can spray a pressure gas on the front face of said adsorption pad (4) (1);

[Claim 2] After spraying wash water on the front face of the adsorption pad (4) attached in the up chuck device (A) using the chemical mechanical polish equipment of a wafer according to claim 1 and washing an adsorption pad, How to adsorb a wafer at this adsorption pad, press a wafer subsequently to the abrasive cloth on a polish table (11), and grind the front face of a wafer using rotation of abrasive cloth and rotation of a wafer, after spraying a pressure gas on an adsorption pad front face and drying an adsorption pad front face.

[Claim 3] An adsorption pad (4) is an approach according to claim 2 characterized by preparing many projections in the field of the side which adsorbs a wafer in the shape of a grid.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-285967

(43) 公開日 平成11年(1999)10月19日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
B 2 4 B 37/04		B 2 4 B 37/04	H
H 0 1 L 21/304	6 2 2	H 0 1 L 21/304	6 2 2 H

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平10-107172	(71) 出願人	391011102 株式会社岡本工作機械製作所 神奈川県横浜市港北区箕輪町2丁目7番3号
(22) 出願日	平成10年(1998)4月3日	(72) 発明者	喜田 浩幸 神奈川県厚木市上依知3009番地 株式会社 岡本工作機械製作所半導体事業本部内
		(72) 発明者	高岡 和宏 神奈川県厚木市上依知3009番地 株式会社 岡本工作機械製作所半導体事業本部内

(54) 【発明の名称】 ウエハの化学的機械的研磨装置およびそれを用いてウエハを研磨する方法

(57) 【要約】

【課題】 静電容量型厚み計で測定した平坦度の値が 0.5 μm 以下の表面平坦な半導体ウエハを製造することが可能な化学的機械的研磨装置の提供。

【解決手段】 回転軸(2)に取り付けられたヘッド(3)および該ヘッドに取り付けられたウエハを吸着することが可能な剛体の吸着パッド(4)を備えるウエハの上部チャック機構(A)、回転軸(10)に備えつけられた研磨テーブル(11)上に設置された研磨布(12)、該研磨布上に遊離砥粒スラリーを供給可能な研磨液供給機構(13)、前記吸着パッド(4)の表面に洗浄水を供給できる洗浄水供給機構(14)、および前記吸着パッド(4)の表面に圧力気体を吹きつけることが可能な気体供給ノズル(15)を具備するウエハの化学的機械的研磨装置(1)。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転軸（2）に取り付けられたヘッド（3）および該ヘッドに取り付けられたウエハを吸着することが可能な剛体の吸着パッド（4）を備えるウエハの上部チャック機構（A）、回転軸（10）に備えつけられた研磨テーブル（11）上に設置された研磨布（12）、該研磨布上に遊離砥粒スラリーを供給可能な研磨液供給機構（13）、前記吸着パッド（4）の表面に洗浄水を供給できる洗浄水供給機構（14）、および前記吸着パッド（4）の表面に圧力気体を吹きつけることが可能な気体供給ノズル（15）を具備するウエハの化学的機械的研磨装置（1）。

【請求項2】 請求項1に記載のウエハの化学的機械的研磨装置を用い、上部チャック機構（A）に取り付けられた吸着パッド（4）の表面に洗浄水を吹きつけて吸着パッドを洗浄したのち、吸着パッド表面に圧力気体を吹きつけて吸着パッド表面を乾燥させた後、該吸着パッドにウエハを吸着し、次いでウエハを研磨テーブル（11）上の研磨布に押し当て研磨布の回転とウエハの回転を利用してウエハの表面を研磨する方法。

【請求項3】 吸着パッド（4）は、ウエハを吸着する側の面に、格子状に突起部が多数設けられていることを特徴とする。請求項2に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ベアウエハ、デバイスウエハ、磁気ディスクウエハ等のウエハの表面を鏡面的な平滑度に研磨することができる化学的機械的研磨装置および該研磨装置を用いてウエハ表面を研磨する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ICの高集積化は、64Mbitから256Mbitへと移行しつつあり、更に21世紀初頭には1Gbitになることが予測されている。この様な高集積化に対応するためデバイスの多層構造化が進み、デバイス表面の凹凸のため、露光時に焦点を合せることが困難になりつつある。「証券投資」1998年3月号、16-39頁には、256MDRAMを従来のパッケージサイズに収めるには、回路線幅を縮小する必要があるが、64MDRAMの回路線幅は0.25-0.28μm、256Mではこれを0.18μmに縮小する研究が進められており、0.18μmが視野に入ってCMP（化学的機械的研磨）技術が注目され、成膜と露光の間にこのCMP工程を加え、絶縁層の表面を平坦化して浅い焦点深奥で回路形成しようと試みられていると記載されている。

【0003】化学的機械的研磨（CMP）装置は、図3に示すように回転軸2に軸承されたヘッド3に取り付けられたウエハの取付板4'に、溶解したワックスを接着剤としてウエハ5を貼着し、ヘッドを下降させることに

(02)

特開平11-285967

2

よりウエハ5を回転軸10に軸承された作業テーブル11上の研磨布12に一定圧で押しあて、研磨布上にアルカリ水溶液中にシリカ粒子を分散したコロイダルシリカ研磨液13を供給しつつ、両回転軸2、10の回転を利用してウエハの表面を研磨する装置である（「精密工学会誌」、Vol. 62, No. 4, 1996年、491-495頁、「砥粒加工学会誌」、Vol. 38, No. 3, 1994年5月号、17-20頁、「砥粒加工学会誌」、Vol. 40, No. 3, 1996年5月号、127-130頁参照）。

【0004】このCMP装置において、ワックスを接着剤として用いるわずらわしさから逃げるため、図4に示すように中空回転軸10上に設けた研磨テーブル11の上に研磨布（発泡ポリウレタンパッド、フェルトパッド）12を載置し、この研磨布12の上面に、上部チャック機構Aのヘッド3内に取り付けられたボラスなセラミック板、もしくは酸化アルミナ板または穿孔した樹脂板、アルミニウム板よりなる剛体製の吸着パッド4に通気性の不織布1を粘着テープ7で貼合し、この不織布面に吸着させたウエハ5を2軸方向に下降させて当接し、研磨液を研磨布上に供給しつつ、ロータリージョイントにより回転軸2に取り付けられたヘッド3をモーター（図示してない）により軸2を研磨テーブルの回転方向と逆方向または同一方向に回転させて研磨布でウエハを研磨する方法も行われている。

【0005】上記CMP装置において、吸着パッド4として、図2に示すようにウエハが吸着される側の表面に1mm×1mmの格子状間隔に、縦0.2mm、横0.2mm、高さ0.2-0.4mmの直方体状の突起（ピン）4bを無数に設け、吸着パッドの中心点から同一同心上の環状内に肉厚方向に穿孔4aを施した樹脂板やアルミナ板が使用され、ウエハの研磨時熱的変化による影響を少くしたものが用いられることもある。これらウエハの化学的機械的研磨は一般にクリーンルーム内で行われる。しかし、遊離砥粒の研磨液を用いるため、ウエハの研磨後、吸着パッド4、ウエハの取付板4'の表面をマイクロフィルターで微粒子を除去したイオン交換水よりなる洗浄液を吹きつけつつ洗浄ブラシでこすって洗浄し、付着している砥粒を洗い流し、ついで、洗浄液が乾ききらないうちに新しいウエハを取り付け、又は吸着して次の化学的機械的研磨工程を行うのが実情である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のウエハの取付板4'、吸着パッド4の洗浄方法では、砥石を完全に取付板4'、吸着パッド4の表面から除去することは困難で、化学的機械的研磨されたウエハの表面は、ADE社製静電容量型厚み測定機「Ultra Gauge 9500」（商品名）で測定すると図5に示すように砥粒の残留が原因と考えられる0.2μm前後のへっこみ5a、5a、…が多数見受けられる。特に、図

3

2に示す突起(ピン)を多数有する吸着パッド4を用いた場合には、この突起の位置に当接していたと思われるウエハの部分にこのへっこみ5a、5a、…が見受けられる。

【0007】この0.2 μ m前後のへっこみの存在は、256MDRAMの回路線幅0.18 μ mの要求からは好ましくない。本発明は、化学的機械的研磨において、ウエハの表面にこのへっこみ5a、5a、…が見受けられない表面がより平坦なウエハを与えるCMP (Chemical Mechanical Polishing) 装置の提供およびウエハのCMP方法の提供を目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の1は、回転軸2に取り付けられたヘッド3および該ヘッドに取り付けられたウエハを吸着することが可能な剛体の吸着パッド4を備えるウエハの上部チャック機構A、回転軸10に備えつけられた研磨テーブル11上に載置された研磨布12、該研磨布上に遊離砥粒スラリーを供給可能な研磨液供給機構13、前記吸着パッド4の表面に洗浄水を供給できる洗浄水供給機構14、および前記吸着パッド4の表面に圧力気体を吹きつけることが可能な気体供給ノズル15を具備するウエハの化学的機械的研磨装置1を提供するものである。

【0009】本発明の2は、上記ウエハの化学的機械的研磨装置を用い、上部チャック機構Aに取り付けられた吸着パッド4の表面に洗浄水を吹きつけて吸着パッドを洗浄したのち、吸着パッド表面に圧力気体を吹きつけて吸着パッド表面を乾燥させた後、該吸着パッドにウエハを吸着し、次いでウエハを研磨テーブル11上の研磨布12に押し当て研磨布の回転とウエハの回転を利用してウエハの表面を研磨する方法を提供するものである。

【0010】

【作用】先の工程で残されたウエハの研磨屑や埃、砥粒がウエハの取付板、吸着パッドに付着した水膜に含有、または該水膜に包まれた気泡内に存在していたとしても、取付板、吸着パッドにウエハを取りつけ(吸着)する前に圧力気体で水膜を乾燥させ、これら屑、砥粒、埃等の異物を吹き飛ばしてしまうので、ウエハと取付板または吸着パッドとの間にこれら異物が煩雑されることがなくなるので、研磨されたウエハには前記0.2 μ m前後のへっこみが見受けられず、表面平坦な、かつ、段差の小さいウエハが得られる。

【0011】

【発明の実施の形態】

【実施例】以下、図面を用いて本発明を説明する。図1は本発明の一態様を示す化学的機械研磨装置1の一部を切り欠いた平面図、図2は、吸着パッドの上面図、図6は、実施例により得られた化学的機械的研磨されたウエハ表面の静電容量型厚み測定器で測定したウエハの厚

(03)

特開平11-285967

4

みを示す図である。図1において、1はCMP装置、Aは上部チャック機構、2は中空回転軸、2aは中空部、3はヘッド、3aはヘッドのチャンパー、4は剛体の吸着パッド、4aは流体通路用孔、4bは小孔、5はウエハ、10は回転軸、11は研磨テーブル、11aは研磨布の取付板、12は研磨布、13は研磨液供給機構、14は洗浄水供給機構、15は気体供給ノズル、16は洗浄ブラシである。

【0012】吸着パッド4、研磨布取付板11aの材料としては、酸化アルミナ板、セラミックス板、樹脂やステンレス板、あるいはこれら板に通気用の小孔を穿ったもの等が使用される。この吸着パッド、取付板は曲げ強度が20,000kg/cm²以上、好ましくは40,000kg/cm²以上と剛性の高いものを素材とする。研磨布12は、発泡ポリウレタンシート、フェルト等が利用される。研磨液としては、10~100nmのシリカ粒子を10~20wt%程度のアルカリ水溶液または酸化剤水溶液に分散させたものが用いられる。研磨液にはアンモニアを微量添加して弱アルカリ性としてもよいし、HNO₃、硝酸、クエン酸、酢酸やシュウ酸を微量添加して酸性研磨液として用いてもよい。酸化剤としては、過酸化水素水やヨウ化カリウム水溶液であるが、その種類に限定はない。また、研磨剤としてシリカ粒子に代えてアルミナ粒子、過酸化マンガン粒子、酸化セリウム粒子等を用いてもよい。

【0013】洗浄液としては純水あるいは純水を電気分解した電解イオン水を用いる洗浄液種に限定はなく、例えば、純水にセルロース等の水溶性有機高分子分散水溶液を用いて、ウエハ表面に有機高分子層を吸着させて親水性処理してもよい。また、アルコール、メチルエチルケトン、有機アミンを用いることもできる。図2の吸着パッド4において、4aは吸着用孔、4bは突起物(ピン)であり、この突起物は横1mm、横1mmの格子状間隔において、縦0.2 μ m、横0.2mm、高さ0.2~0.4mmの直方体状に多数設ける。

【0014】このCMP装置を用いてウエハを化学的機械的研磨するには、チャック機構Aの吸着パッド4のウエハ吸着面に洗浄液供給機構14より洗浄液を20~60秒供給して洗浄し、必要により洗浄液を吹きつけながら洗浄ブラシ16でウエハ吸着面をこすりながら洗浄し、ついで吸着パッド面に1~5kg/cm²Gの圧力気体(空気、炭酸ガス、チッソガス等、通常は空気)を20~90秒間、吸着パッドの中心部に向けて気体供給ノズルより吹きつけて洗浄液を乾燥させる。乾燥後、仮受台上のウエハをこの吸着パッド4に吸着させ、ついで移送し、下降して研磨テーブル11上の研磨布12に0.01~0.5kg/cm²圧で押し当て、研磨液を研磨布12上に供給しながら一次研磨する。

【0015】この一次研磨工程による粗研磨では、研磨テーブル11を30~200rpm程度の速度で回転さ

5

せ、チャック機構Aを30〜200rpmで回転する。この際、研磨布上に研磨液（スラリー）を供給しつつ行う。ついで、ウエハの二次研磨を行なう。二次研磨（仕上げポリッシング）の研磨テーブル上の研磨布12は、一次研磨時の研磨布よりも軟質の研磨布を用いる。例えば、気泡密度の高い発泡ポリウレタンシートやポリエステル等の化学繊維製の研磨布を用いる。この二次研磨工程においても、ウエハを保持するチャック機構を30〜200rpmで、研磨テーブルの回転数を50〜300rpmで行う。この際にも研磨液が研磨布上に供給される。二次研磨されたウエハは洗浄液により洗浄され、ついでチャック機構を移送し、吸引を解除し、仮置台上にウエハを置く。

【0016】

【発明の効果】図6は、本発明の実施により得られた化学的機械的研磨により得られたウエハ（径200mm）をADE社の静電容量型厚み測定機“Ultra Gauge 9500”（商品名）を用いて描いたウエハの表面の肉厚分布図で、このウエハのTTVは0.46 μ m、ウエハの平均肉厚636.35 μ m、最大肉厚636.55 μ m、最小肉厚636.09 μ mであった。図5は、本発明の実施において圧空による乾燥を行わないで、洗浄液が未だ乾ききっていないうちにウエハを吸着パッドに吸着して化学的機械研磨を行って得たウエハの表面の肉厚分布図で、約0.2 μ mのへっこみ5aが多数、見受けられる。このウエハのTTVは6.27 μ m、平均肉厚635.41 μ m、最大肉厚637.16 μ m、最小肉厚630.92 μ mであった。以上の結果から本発明の化学的機械的研磨方法によると、より平坦

(04)

特開平11-285967

6

なウエハが得られることが理解される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の化学的機械的研磨装置の一部を切り欠いた平面図である。

【図2】チャック機構の吸着パッドの一部を拡大して描いた上面図である。

【図3】従来の化学的機械的研磨装置の一部を切り欠いた平面図である。

【図4】従来の化学的機械的研磨装置の一部を切り欠いた平面図である。

【図5】洗浄液の乾燥工程を行わずに化学的機械的研磨して得られたウエハの表面肉厚分布図である。

【図6】本発明の実施により得られたウエハの表面肉厚分布図である。

【符号の説明】

1 化学的機械的研磨（CMP）装置

A 上部チャック機構

2 中空回転軸

3 ヘッド

4 吸着パッド

5 ウエハ

5a へっこみ

10 回転軸

11 研磨テーブル

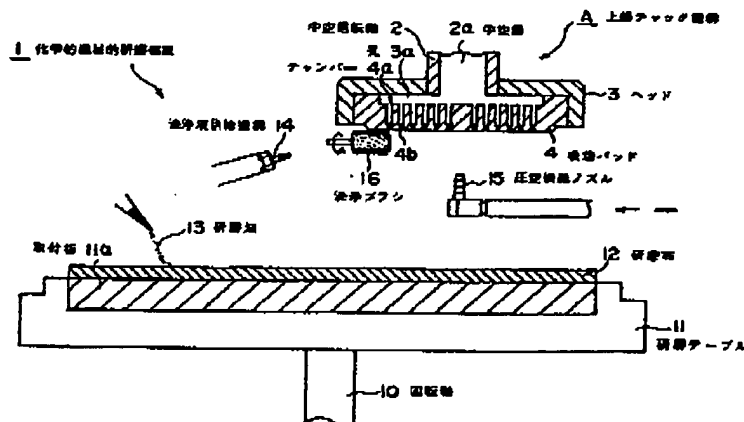
12 研磨布

13 研磨液供給機構

14 洗浄水供給機構

15 気体供給ノズル

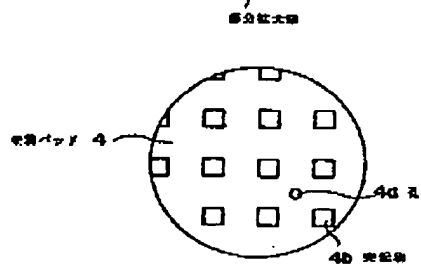
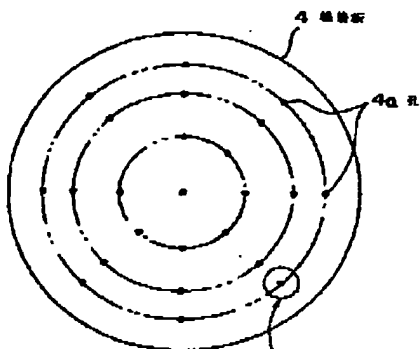
【図1】



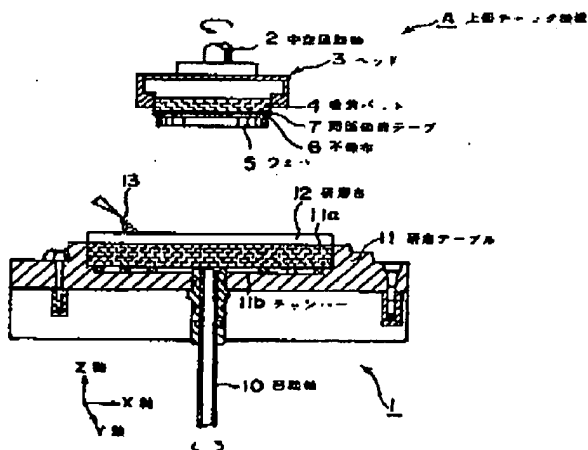
(05)

特開平11-285967

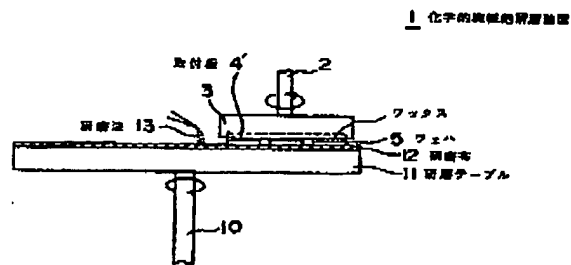
【図2】



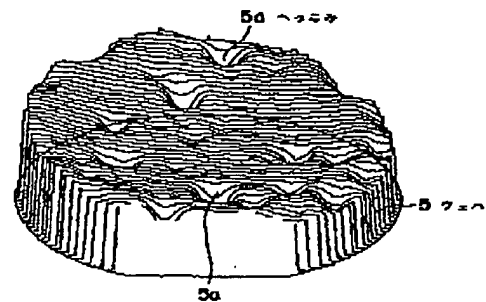
【図4】



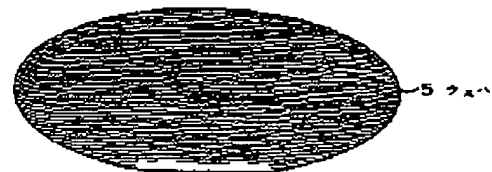
【図3】



【図5】



【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.